

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
21. Mai 2004 (21.05.2004)

PCT

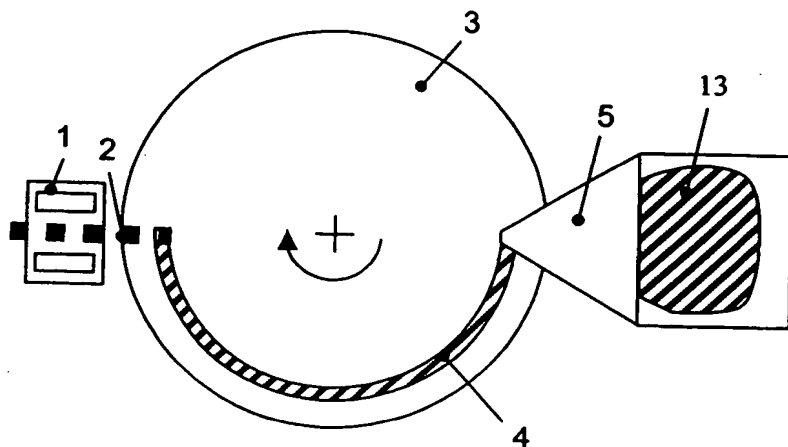
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/041985 A3

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: C23C 14/28, (30) Angaben zur Priorität:
14/24 02024901.7 5. November 2002 (05.11.2002) EP
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/011428 (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): THEVA DÜNNSCHICHTTECHNIK GMBH [DE/DE]; Rote-Kreuz-Strasse 8, 85737 Ismaning (DE).
- (22) Internationales Anmeldedatum: 15. Oktober 2003 (15.10.2003)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (72) Erfinder; und
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KINDER, Helmut [DE/DE]; Hohenbachernstrasse 55, 85354 Freising (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR THE EVAPORATIVE DEPOSITION OF A HIGH-TEMPERATURE SUPERCONDUCTOR IN A VACUUM WITH CONTINUOUS MATERIAL INTRODUCTION

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM AUFDAMPFEN EINES HOCHTEMPERATURSUPRALEITERS IM VAKUUM MIT KONTINUIERLICHER MATERIALNACHFÜHRUNG



(57) Abstract: The invention firstly relates to a device for the evaporative deposition of a high-temperature superconductor on a substrate in a vacuum, comprising a refilling device for housing a reservoir of high-temperature superconducting material, an evaporation device, which evaporates the high-temperature superconducting material in an evaporation zone, by means of a beam of an energy-transfer medium, a supply device for the continuous supply of the high-temperature superconducting material from the refilling device to the evaporation zone in such a manner that the high-temperature superconducting material supplied

to the evaporation zone is evaporated essentially without residue. The invention further relates to a method for the evaporative deposition of a coating of a high-temperature superconducting material on a substrate in a vacuum, comprising the steps of the continuous introduction of a granulate of a high-temperature superconducting material into an evaporation zone and the operation of a beam of an energy transfer medium, such that the introduced granulate is evaporated in the evaporation zone essentially without a residue.

(57) Zusammenfassung: Gemäss eines ersten Aspekts betrifft die vorliegende Erfindung eine Vorrichtung zum Aufdampfen eines Hochtemperatursupraleiters auf ein Substrat im Vakuum mit einer Nachfüleinrichtung zur Aufnahme eines Vorrats an Hochtemperatursupraleitermaterial, einer Verdampfungseinrichtung, die das Hochtemperatursupraleitermaterial in einer Verdampfungszone mit einem Strahl eines energieübertragenden Mediums verdampft, einer Fördereinrichtung, die kontinuierlich das Hochtemperatursupraleitermaterial von der Nachfüleinrichtung zu der Verdampfungszone in einer Weise fördert, dass das zur Verdampfungszone zugeführte Hochtemperatursupraleitermaterial im wesentlichen rückstandsfrei verdampft wird. Gemäss eines weiteren Aspekts betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zum Aufdampfen einer Beschichtung aus einem Hochtemperatursupraleiter auf ein Substrat im Vakuum

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



(74) **Anwalt: HESS, Peter, K.;** Bardehle, Pagenberg, Dost, Altenburg, Geissler, Galileiplatz 1, 81679 München (DE).

PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(81) **Bestimmungsstaaten (national):** AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL,

(88) **Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts:**

17. Juni 2004

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

mit den Schritten des kontinuierlichen Zuführens eines Granulats eines Hochtemperatursupraleitermaterials in eine Verdampfungszone und des Betreibens eines Strahls eines energieübertragenden Mediums, so dass das zugeführte Granulat in der Verdampfungszone im wesentlichen rückstandsfrei verdampft wird.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/11428

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 C23C14/28 C23C14/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 IPC 7 C23C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 25 13 813 A (AIRCO INC) 2 January 1976 (1976-01-02)	1-4, 9-13, 16, 18
Y	page 3 -page 5; figures 1-3	5-7, 17, 19-27
X	----- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 331 (C-622), 25 July 1989 (1989-07-25) & JP 01 108364 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO LTD), 25 April 1989 (1989-04-25)	1-4, 9-13, 16, 18
Y	abstract ----- -/--	5-7, 17, 19-27

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the International filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

G document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 April 2004

Date of mailing of the international search report

11/05/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Hintermaier, F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/11428

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 331 (C-622), 25 July 1989 (1989-07-25) & JP 01 108363 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO LTD), 25 April 1989 (1989-04-25) abstract	1-4, 9-13, 16, 18
Y	abstract	5-7, 17, 19-27
X	----- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 144 (C-349), 27 May 1986 (1986-05-27) & JP 61 003880 A (TAIYOU YUUDEN KK), 9 January 1986 (1986-01-09) abstract	1, 13, 16
X	----- DAVIS M F ET AL: "ELECTRON BEAM FLASH EVAPORATION FOR YBACUO AND BICASRCUO THIN FILMS" JOURNAL OF APPLIED PHYSICS, AMERICAN INSTITUTE OF PHYSICS. NEW YORK, US, vol. 66, no. 10, 15 November 1989 (1989-11-15), pages 4903-4908, XP000105104 ISSN: 0021-8979 cited in the application the whole document	28
Y	the whole document	23-27
Y	----- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 022 (E-874), 17 January 1990 (1990-01-17) & JP 01 264114 A (SUMITOMO ELECTRIC IND LTD), 20 October 1989 (1989-10-20) abstract	17
A	----- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 08, 29 August 1997 (1997-08-29) & JP 09 095775 A (CHUGAI RO CO LTD), 8 April 1997 (1997-04-08) abstract	13-15
Y	----- LEE S-G ET AL: "DEPOSITION ANGLE-DEPENDENT MORPHOLOGY OF LASER DEPOSITED YBA2CU3O7 THIN FILMS" APPLIED PHYSICS LETTERS, AMERICAN INSTITUTE OF PHYSICS. NEW YORK, US, vol. 65, no. 6, 8 August 1994 (1994-08-08), pages 764-766, XP000464593 ISSN: 0003-6951 the whole document	8
	----- -/-	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/11428

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 98/22635 A (MICRON TECHNOLOGY INC) 28 May 1998 (1998-05-28) page 1 -page 4; figure 3 ---	8
Y	US 5 254 832 A (GARTNER GEORG ET AL) 19 October 1993 (1993-10-19) abstract column 3, line 13 - line 17 column 7, line 21 - line 25 column 9, line 5 - line 13 column 11, line 5 - line 17; figure 5 ---	5-7
Y	US 3 654 109 A (RAACKE KARL H ET AL) 4 April 1972 (1972-04-04) column 5, line 1 - line 20 column 7, line 42 - line 44 column 8, line 36 - line 43 ---	19,20
Y	US 4 381 894 A (GOGOL JR CARL A ET AL) 3 May 1983 (1983-05-03) column 2; figure 1 ---	19,20
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 08, 30 June 1999 (1999-06-30) & JP 11 086647 A (FUJIKURA LTD), 30 March 1999 (1999-03-30) abstract -----	21,22

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/11428

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 2513813	A	02-01-1976	DE 2513813 A1	02-01-1976
			FR 2288793 A1	21-05-1976
			JP 51014181 A	04-02-1976
JP 01108364	A	25-04-1989	NONE	
JP 01108363	A	25-04-1989	NONE	
JP 61003880	A	09-01-1986	NONE	
JP 01264114	A	20-10-1989	JP 2502344 B2	29-05-1996
			DE 3886586 D1	10-02-1994
			DE 3886586 T2	28-04-1994
			EP 0292958 A2	30-11-1988
			HK 2196 A	12-01-1996
			US 4925829 A	15-05-1990
JP 09095775	A	08-04-1997	NONE	
WO 9822635	A	28-05-1998	AU 5179098 A	10-06-1998
			WO 9822635 A1	28-05-1998
US 5254832	A	19-10-1993	DE 4000690 A1	18-07-1991
			DE 59006613 D1	01-09-1994
			EP 0442163 A1	21-08-1991
			JP 4214859 A	05-08-1992
US 3654109	A	04-04-1972	DE 1815419 A1	13-11-1969
			FR 2006876 A5	02-01-1970
			GB 1217997 A	06-01-1971
			JP 50032640 B	22-10-1975
			NL 6906225 A	28-10-1969
US 4381894	A	03-05-1983	NONE	
JP 11086647	A	30-03-1999	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/11428

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 C23C14/28 C23C14/24

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 C23C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 25 13 813 A (AIRCO INC) 2. Januar 1976 (1976-01-02)	1-4, 9-13, 16, 18
Y	Seite 3 -Seite 5; Abbildungen 1-3	5-7, 17, 19-27
X	----- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 331 (C-622), 25. Juli 1989 (1989-07-25) & JP 01 108364 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO LTD), 25. April 1989 (1989-04-25)	1-4, 9-13, 16, 18
Y	Zusammenfassung ----- -/-	5-7, 17, 19-27

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahellegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

30. April 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

11/05/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Hintermaier, F

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 331 (C-622), 25. Juli 1989 (1989-07-25) & JP 01 108363 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO LTD), 25. April 1989 (1989-04-25)	1-4, 9-13, 16, 18
Y	Zusammenfassung	5-7, 17, 19-27
X	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 144 (C-349), 27. Mai 1986 (1986-05-27) & JP 61 003880 A (TAIYOU YUUDEN KK), 9. Januar 1986 (1986-01-09)	1, 13, 16
X	--- DAVIS M F ET AL: "ELECTRON BEAM FLASH EVAPORATION FOR YBACUO AND BICASRCUO THIN FILMS" JOURNAL OF APPLIED PHYSICS, AMERICAN INSTITUTE OF PHYSICS. NEW YORK, US, Bd. 66, Nr. 10, 15. November 1989 (1989-11-15), Seiten 4903-4908, XP000105104 ISSN: 0021-8979 in der Anmeldung erwähnt	28
Y	das ganze Dokument	23-27
Y	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 022 (E-874), 17. Januar 1990 (1990-01-17) & JP 01 264114 A (SUMITOMO ELECTRIC IND LTD), 20. Oktober 1989 (1989-10-20)	17
A	Zusammenfassung	
A	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 08, 29. August 1997 (1997-08-29) & JP 09 095775 A (CHUGAI RO CO LTD), 8. April 1997 (1997-04-08)	13-15
Y	Zusammenfassung	
Y	--- LEE S-G ET AL: "DEPOSITION ANGLE-DEPENDENT MORPHOLOGY OF LASER DEPOSITED YBA2CU3O7 THIN FILMS" APPLIED PHYSICS LETTERS, AMERICAN INSTITUTE OF PHYSICS. NEW YORK, US, Bd. 65, Nr. 6, 8. August 1994 (1994-08-08), Seiten 764-766, XP000464593 ISSN: 0003-6951 das ganze Dokument	8
	--- -/--	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/11428

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 98/22635 A (MICRON TECHNOLOGY INC) 28. Mai 1998 (1998-05-28) Seite 1 -Seite 4; Abbildung 3 ---	8
Y	US 5 254 832 A (GARTNER GEORG ET AL) 19. Oktober 1993 (1993-10-19) Zusammenfassung Spalte 3, Zeile 13 - Zeile 17 Spalte 7, Zeile 21 - Zeile 25 Spalte 9, Zeile 5 - Zeile 13 Spalte 11, Zeile 5 - Zeile 17; Abbildung 5 ---	5-7
Y	US 3 654 109 A (RAACKE KARL H ET AL) 4. April 1972 (1972-04-04) Spalte 5, Zeile 1 - Zeile 20 Spalte 7, Zeile 42 - Zeile 44 Spalte 8, Zeile 36 - Zeile 43 ---	19,20
Y	US 4 381 894 A (GOGOL JR CARL A ET AL) 3. Mai 1983 (1983-05-03) Spalte 2; Abbildung 1 ---	19,20
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 08, 30. Juni 1999 (1999-06-30) & JP 11 086647 A (FUJIKURA LTD), 30. März 1999 (1999-03-30) Zusammenfassung -----	21,22

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/11428

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2513813	A	02-01-1976	DE 2513813 A1	02-01-1976
			FR 2288793 A1	21-05-1976
			JP 51014181 A	04-02-1976
JP 01108364	A	25-04-1989	KEINE	
JP 01108363	A	25-04-1989	KEINE	
JP 61003880	A	09-01-1986	KEINE	
JP 01264114	A	20-10-1989	JP 2502344 B2	29-05-1996
			DE 3886586 D1	10-02-1994
			DE 3886586 T2	28-04-1994
			EP 0292958 A2	30-11-1988
			HK 2196 A	12-01-1996
			US 4925829 A	15-05-1990
JP 09095775	A	08-04-1997	KEINE	
WO 9822635	A	28-05-1998	AU 5179098 A	10-06-1998
			WO 9822635 A1	28-05-1998
US 5254832	A	19-10-1993	DE 4000690 A1	18-07-1991
			DE 59006613 D1	01-09-1994
			EP 0442163 A1	21-08-1991
			JP 4214859 A	05-08-1992
US 3654109	A	04-04-1972	DE 1815419 A1	13-11-1969
			FR 2006876 A5	02-01-1970
			GB 1217997 A	06-01-1971
			JP 50032640 B	22-10-1975
			NL 6906225 A	28-10-1969
US 4381894	A	03-05-1983	KEINE	
JP 11086647	A	30-03-1999	KEINE	

GEÄNDERTE ANSPRÜCHE

[beim Internationalen Büro am 29 Juni. 2004 (29.06.04) eingegangen,

ursprüngliche Ansprüche 1-28 geändert, Ansprüche 29, 30 neu]

Neue Patentansprüche

5

1. Vorrichtung zum *kontinuierlichen* Aufdampfen eines Hochtemperatur-supraleiters (13) auf ein Substrat (7) im Vakuum (6), aufweisend:

10

- a. eine Nachfülleinrichtung (5) zur Aufnahme eines Vorrats an Hochtemperatursupraleitermaterial (13);

- b. eine Verdampfungseinrichtung (1), die das Hochtemperatur-supraleitermaterial (13) in einer Verdampfungszone mit einem Strahl (2) eines energieübertragenden Mediums verdampft;

15

- c. eine Fördereinrichtung (3), die kontinuierlich das Hochtemperatursupraleitermaterial (13) von der Nachfülleinrichtung (5) zu der Verdampfungszone in einer Weise fördert, dass

20

- d. das zur Verdampfungszone zugeführte Hochtemperatursupraleitermaterial (13) im wesentlichen rückstandsfrei verdampft wird; wobei

25

- e. das Substrat (7) während des kontinuierlichen Aufdampfens relativ zur Verdampfungszone bewegt wird und die Vorrichtung Mittel (9, 10) umfasst, die während des Aufdampfens in der Nähe des Substrats (7) gasförmigen Sauerstoff abgeben.

30

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei das Substrat ein leitendes Band, insbesondere ein Metallband, umfasst, das kontinuierlich durch den Aufdampfbereich transportiert wird.

3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner aufweisend Mittel zum Messen der Verdampfungsrate durch Atomabsorptionsspektroskopie, vorzugsweise einer Cu-Linie des verdampfenden Hochtemperatursupraleitermaterials.
- 5
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, ferner aufweisend Mittel, um den Dampf des Hochtemperatursupraleitermaterials am Ort des zur Messung dienenden Lichtstrahls teilweise abzuschatten, um eine Sättigung der Absorptionslinie zu vermeiden.
- 10
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Fördereinrichtung (3) und / oder das Substrat (7) verkipptbar sind, um eine verkippte Richtcharakteristik des von der Fördereinrichtung (3) abdampfenden Materials zu kompensieren.
- 15
6. *Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Nachfülleinrichtung (5) so angeordnet ist, dass die Fördereinrichtung (3) eine Linie (4) des Hochtemperatursupraleitermaterials (13) aus der Nachfülleinrichtung (5) herauszieht.*
- 20
7. *Vorrichtung nach Anspruch 6, wobei die Nachfülleinrichtung als ein Trichter (5) und die Fördereinrichtung als ein rotierbarer Teller (3) ausgebildet ist und wobei durch die Rotation des Tellers (3) eine Linie des Hochtemperatursupraleitermaterials (4) von unten aus dem Trichter (5) gezogen wird.*
- 25
8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, wobei die Nachfülleinrichtung (5) geheizt ist.
- 30

9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Nachfülleinrichtung (5) eine separate Pumpeinrichtung (12) aufweist.
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner aufweisend Mittel um den Strahl (2) der Verdampfungseinrichtung (1) in zumindest einer Richtung über die Verdampfungszone zu scannen.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, wobei die Mittel den Strahl (2) mit einer Wiederholfrequenz > 50 Hz, bevorzugt ca. 90 Hz scannen.
12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner aufweisend Mittel, um das von der Fördereinrichtung (3) zur Verdampfungszone geförderte Hochtemperatursupraleitermaterial (13) zunächst vorzuerhitzen und dann zu verdampfen.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, wobei die Verdampfungseinrichtung zumindest zwei Leistungsstufen (P_1 , P_2) für den Strahl (2) aufweist, vorzugsweise mit einem scharfen Übergang (Δx) von der ersten zur zweiten Leistungsstufe, um eine lineare Abfallflanke des Dickenprofils $D(x)$ des geförderten Hochtemperatursupraleitermaterials (13) zu erzielen.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, wobei die Fördergeschwindigkeit der Fördereinrichtung (3) so einstellbar ist, dass der Winkel der Abfallflanke $\alpha < 20^\circ$ ist und / oder die Länge der Verdampfungszone < 10 mm ist.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 oder 14, wobei der Strahl (2) des energieübertragenden Mediums so fokussierbar ist, dass er während der Rasterung die kleinstmögliche Breite erreicht, wenn er sich im wesentlichen an der Oberkante der Abfallflanke befindet.

16. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Verdampfungseinrichtung (1) einen vorzugsweise modulierbaren Elektronenstrahlverdampfer (1) umfasst.
- 5 17. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Hochtemperatursupraleitermaterial (13) linienförmig mit einer Breite von vorzugsweise zwischen 3 und 30 mm in die Verdampfungszone gefördert wird.
- 10 18. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Hochtemperatursupraleitermaterial (13) als ein Granulat (13) mit einer Korngröße von 0,05 - 0,5 mm, vorzugsweise 0,1 - 0,2 mm zu der Verdampfungszone gefördert wird.
- 15 19. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1, wobei die Fördereinrichtung (3) kühlbar ist und einen drehbaren Tisch und / oder eine rotierende Walze und / oder einen Vibrationsförderer und / oder ein Förderband und / oder eine Förderschnecke oder -rutsche umfasst.
- 20 20. Vorrichtung nach Anspruch 19, wobei die Nachfülleinrichtung (5) als ein im unteren Bereich heizbarer Trichter (5) mit einer Pumpeinrichtung (12) ausgebildet ist und die separate Pumpeinrichtung (12) einen Saugrüssel (12) umfasst, der in den unteren Bereich des Trichters (5) hineinragt.
- 25 21. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Hochtemperatursupraleitermaterial (13) ein Gemisch unterschiedlicher Verbindungen aufweist, so dass beim Verdampfen im zeitlichen Mittel die gewünschte Zusammensetzung des Hochtemperatursupraleitermaterials (13) abgeschieden wird.

22. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner aufweisend Mittel (8), um das Substrat (7) zu heizen.
23. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner aufweisend
s zumindest eine weitere Nachfülleinrichtung mit Ausgangsmaterial für eine Hilfsschicht der Hochtemperatursupraleiterschicht.
24. Vorrichtung nach Anspruch 23, ferner aufweisend Mittel, um die zumindest
10 eine weitere Nachfülleinrichtung und die Nachfülleinrichtung (5) zur Aufnahme eines Vorrats an Hochtemperatursupraleitermaterial (13) nacheinander mit der Fördereinrichtung (3) zu verbinden.
25. Verfahren zum *kontinuierlichen* Aufdampfen einer Beschichtung aus einem
15 Hochtemperatursupraleiter auf ein Substrat (7) im Vakuum (6), aufweisend:
- a. kontinuierliches Zuführen eines Granulats (13) eines Hochtemperatursupraleitermaterials in eine Verdampfungszone; und
- 20 b. Betreiben eines Strahls (2) eines energietransportierenden Mediums, so dass das zugeführte Granulat (13) in der Verdampfungszone im wesentlichen rückstandsfrei verdampft wird,
- dadurch gekennzeichnet, dass**
- 25 c. *das Substrat (7) während des kontinuierlichen Aufdampfens relativ zur Verdampfungszone bewegt wird und während des Aufdampfens in der Nähe des Substrats (7) gasförmiger Sauerstoff abgeben wird.*
- 30 26. Verfahren nach Anspruch 23, wobei das Granulat (13) der Verdampfungszone in Form einer Linie (4) zugeführt wird.

27. Verfahren nach Anspruch 24 wobei der Strahl (2) des energieübertragenden Mediums über ein Ende der Linie (4) geführt wird, so dass die Linie (4) im wesentlichen in ihrer ganzen Breite und über einen kleinen Bereich in Zuführrichtung gerastert wird.
28. Verfahren nach einem der Ansprüche 23 - 25, wobei der Hochtemperatursupraleiter $\text{RBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$ (R = Yttrium oder ein Element der Ordnungszahl 57 bis 71 oder eine Mischung dieser Elemente) ist.
29. Verfahren nach einem der Ansprüche 23 - 26 unter Verwendung einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 24.
30. Beschichtung aus einem Hochtemperatursupraleitermaterial, hergestellt mit einem Verfahren nach einem der Ansprüche 25 - 29.